

Évelyne Chelain Nadège Lubin-Germain Jacques Uziel

Organische Chemie im Überblick

Grundwissen in Lerneinheiten

Aus dem Französischen übersetzt von Karin Beifuss

 Springer Spektrum

Inhaltsverzeichnis

1	Das Periodensystem der Elemente	14
	1. Allgemeines	14
	2. Eigenschaften	14
	3. Die Organische Chemie	15
2	Die chemische Bindung	16
	1. Lewis-Strukturen	16
	2. Räumliche Darstellung von Molekülen: Das VSEPR-Modell	16
3	Hybridisierung	18
4	Schwache Wechselwirkungen	20
	1. Van-der-Waals-Kräfte	20
	2. Wasserstoffbrückenbindungen	20
5	Allgemeines zur Nomenklatur	22
	1. Benennung eines Moleküls	22
	2. Kohlenstoffketten	22
	3. Bezifferung	23
	4. Substituenten	23
6	Nomenklatur polyfunktioneller Moleküle	24
	1. Die Priorität von funktionellen Gruppen	24
	2. Cyclische Moleküle	25
7	Molekülschreibweisen	26
8	Isomerie	28
9	Räumliche Darstellung von Molekülen	30
10	Konformationen	32
	1. Butan	32
	2. Cyclohexan	33
	3. Substituierte Cyclohexane	33

11	Chiralität	34
	1. Einleitung	34
	2. Asymmetriezentrum	34
	3. Optische Aktivität	35
12	Konfiguration	36
	1. Die absolute Konfiguration asymmetrisch substituierter Kohlenstoffatome	36
	2. Die Konfiguration von Doppelbindungen	37
13	Enantiomerie und Diastereoisomerie	38
	1. Enantiomerie	38
	2. Diastereoisomerie	39
14	Induktive Effekte	42
	1. Definition	42
	2. Atomgruppen und ihre Effekte	42
	3. Acidität	43
	4. Dipolmoment	43
15	Mesomere Effekte	44
	1. Definition	44
	2. Gruppen und Effekte	45
	3. Beispiele für mesomere Effekte	45
16	Elektronische Effekte und Acidität	46
	1. Einleitung	46
	2. Induktive Effekte	46
	3. Mesomere Effekte	47
17	Energetische Aspekte von chemischen Reaktionen	48
	Definitionen	48
18	Kinetische und thermodynamische Kontrolle	50
	Hammond-Postulat	50
19	Reaktivität in der Organischen Chemie	52
	1. Reaktive Zwischenstufen	52
	2. Typen chemischer Reaktionen	52
20	Alkane	54
	1. Eigenschaften von Alkanen	54
	2. Reaktivität von Alkanen	55

21	Alkene: Darstellung und elektrophile Addition	56
	1. Darstellung von Alkenen	56
	2. Elektrophile Additionen an Alkenen	57
22	Alkene: Reduktion und Oxidation	60
	1. Hydrierung	60
	2. Hydroborierung	60
	3. Epoxidierung	60
	4. Dihydroxylierung	61
	5. Ozonolyse	61
23	Diene	62
	1. Konjugierte Addition	62
	2. Diels-Alder-Reaktion	63
24	Alkine	64
	1. Darstellung von Alkinen	64
	2. Reaktivität von terminalen Alkinen: Acidität	64
	3. Reaktivität der π -Bindung	64
25	Aromatizität	66
	1. Allgemeines	66
	2. Struktur des Benzols: Resonanztheorie	66
	3. Stabilität des Benzols	67
	4. Nomenklatur aromatischer Verbindungen	67
	5. Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffkette	67
26	Chemie des Benzols	68
	1. Elektrophile aromatische Substitution	68
	2. Reaktionen an der Seitenkette	69
27	Substituenteneffekte bei Benzolderivaten	70
	1. Allgemeines	70
	2. Resonanzeffekte von Substituenten am Benzolring	70
	3. Orientierung	72
	4. Elektrophiler Angriff auf disubstituierte Benzolverbindungen	73
28	Halogenalkane: Eigenschaften	74
	1. Allgemeines	74
	2. Physikalische Eigenschaften	74

29	Halogenalkane: nucleophile Substitutionen	76
	1. Allgemeines	76
	2. Nucleophile Reaktion 1. Ordnung	76
	3. Nucleophile Substitution 2. Ordnung	77
	4. Entscheidende Faktoren für den Reaktionsmechanismus	78
30	Halogenalkane: Eliminierungsreaktionen	80
	1. Allgemeines	80
	2. Eliminierung 1. Ordnung	80
	3. Eliminierung 2. Ordnung	81
	4. Konkurrenz zwischen Substitution und Eliminierung	82
31	Metallorganische Verbindungen	84
	1. Einführung	84
	2. Darstellung von Magnesiumorganylen	84
	3. Herstellung von Magnesiumorganylen	84
32	Reaktivität von Magnesiumorganylen	86
	1. Nucleophile Substitutionen	86
	2. Additionen	86
33	Alkohole: Eigenschaften	88
	1. Physikalische Eigenschaften	88
	2. Chemische Eigenschaften	88
34	Alkohole: Darstellung und Reaktivität	90
	1. Darstellung von Alkoholen	90
	2. Reaktivität von Alkoholen	91
35	Phenole	94
	1. Physikalische Eigenschaften	94
	2. Chemische Eigenschaften und Reaktivität	94
	3. Darstellung von Phenolen	95
36	Ether	96
	1. Eigenschaften	96
	2. Darstellung von Ethern	96
	3. Reaktivität	97
37	Amine: Eigenschaften	98
	1. Physikalische Eigenschaften	98
	2. Chemische Eigenschaften	99

38	Amine: Darstellung und Reaktivität	100
	1. Darstellung von Aminen	100
	2. Reaktivität von Aminen	102
39	Aldehyde und Ketone: Allgemeines und Darstellung	104
	1. Allgemeines	104
	2. Darstellung	105
40	Aldehyde und Ketone: Additionen an die Carbonylgruppe	106
	1. Bildung von Alkoholen	106
	2. Bildung von Hydraten durch Addition von Wasser	107
	3. Bildung von Halbacetalen und Acetalen durch Addition von Alkoholen	107
	4. Bildung von Iminen bzw. Enaminen durch Addition von Aminen	107
	5. Bildung von Cyanhydrinen durch Addition von Cyaniden	108
	6. Addition von Phosphoryliden: Wittig-Reaktion	108
	7. Wolff-Kishner-Reduktion	108
	8. α , β -ungesättigte Aldehyde und Ketone	109
41	Reaktivität in α-Stellung von C=O-Bindungen	110
	1. Enole und Enolate	110
	2. Reaktivität von Enolen und Enolaten	110
42	Carbonsäuren	112
	1. Allgemeines und Eigenschaften	112
	2. Darstellung von Carbonsäuren	113
	3. Reaktivität von Säuren	114
43	Carbonsäureverbindungen	116
44	Reaktivität von Carbonsäurederivaten	118
	1. Hydrolyse von Carbonsäurederivaten	118
	2. Addition von Alkoholen an Carbonsäurederivate	118
	3. Reduktion von Carbonsäurederivaten	118
	4. Addition von Metallorganyleen an Carbonsäurederivate	119
45	Reaktivität in α-Stellung zur C=O-Bindung von Carbonsäurederivaten	120
	1. Claisen-Kondensation	120
	2. Dieckmann-Cyclisierung	120
46	Dicarbonylverbindungen	122
	1. Alkylierung von 1,3-Dicarbonylverbindungen	122
	2. Decarboxylierung von β -Ketosäuren und β -Dicarbonsäuren	123
	3. Malonestersynthese	123

47	Schutzgruppen	124
	1. Schutzgruppen von Alkoholen	125
	2. Schutzgruppen von Diolen	125
	3. Schutzgruppen von Aldehyden und Ketonen	126
	4. Schutzgruppen von Aminen	126
48	Terpene	128
	1. Allgemeines und Eigenschaften	128
	2. Monoterpene und Sesquiterpene	129
	3. Diterpene	129
	4. Triterpene	130
	5. Tetraterpene	130
	6. Polyterpene	131
49	Steroide	132
	1. Allgemeine Eigenschaften	132
	2. Cholesterin	132
	3. Steroidhormone	133
50	Alkaloide	134
51	Zucker	136
	1. Definition	136
	2. Mutarotation	136
	3. Stereochemie	137
	4. Einige Zucker	137
52	Reaktivität von Zuckern	138
	1. Glykosylierung	138
	2. Oxidation	139
	3. Aminierung	139
	4. Desoxygenierung	139
53	Polysaccharide	140
	1. Oligosaccharide	140
	2. Natürliche Polysaccharide	140
	3. Blutgruppenderminanten	141
	4. Glykosaminglykane	141
54	Aminosäuren	142
	1. Definition	142
	2. Natürlich vorkommende Aminosäuren	142

55	Eigenschaften von Aminosäuren	144
56	Peptide und Proteine	146
	1. Definitionen	146
	2. Schreibweise von Peptiden und Peptidsynthese	146
	3. Struktur von Proteinen	147
	4. Funktionen und Klassen von Proteinen	147
57	Lipide	148
	1. Definition	148
	2. Fettsäuren	148
	3. Acylglycerine	148
	4. Phosphoglyceride	149
	5. Eigenschaften	149
58	Nucleinsäuren	150
	1. Definitionen	150
	2. Primärstruktur	151
59	DNA	152
	1. Zweidimensionale Struktur	152
	2. Dreidimensionale Struktur	153
60	Durchführung organisch-chemischer Reaktionen	154
	1. Glasgeräte	154
	2. Versuch	154
	3. Aufarbeitung	155
	4. Definitionen	155
61	Sicherheit	156
	1. Sicherheitsdatenblätter	156
	2. Chemische Abfälle	156
	3. Einige Laborregeln	156
	4. Piktogramme	157
	5. Technische Daten	157
	6. Regeln zur Lagerung von Chemikalien	157
62	Reinigung	158
	1. Fraktionierte Destillation	158
	2. Säulenchromatographie	158
	3. Umkristallisation	159
	4. Sublimation	159

63	Analyse	160
	1. Dünnschichtchromatographie (DC)	160
	2. Drehwert	160
	3. Schmelzpunkt	161
64	Spektroskopie	162
	1. Verschiedene Methoden der Strukturanalyse	162
	2. Wie wird die Energie zugeführt?	162
	3. Strukturaufklärung	163
65	Infrarotspektroskopie	164
	1. Allgemeines	164
	2. Wie interpretiert man ein IR-Spektrum?	165
66	Ultraviolett-Spektroskopie	166
	1. Allgemeines	166
	2. UV-Spektrum	166
	3. Intensität	167
67	Magnetische Kernresonanz	168
	1. Prinzip	168
	2. Apparativer Aufbau	169
68	NMR: Chemische Verschiebung	170
	1. Definition	170
	2. Einflussfaktoren der chemischen Verschiebung	171
	3. Übersicht über wichtige chemische Verschiebungen	171
69	NMR: Multiplizität von Signalen	172
	1. Definition	172
	2. Pascalsches Dreieck	172
	3. Die Signale	173
	4. Beispiele für Kopplungen	173
70	Analyse von NMR-Spektren	174
	1. Drei Typen von Informationen	174
	2. Äquivalenz	175

Anhang

A1	Glossar chemischer Begriffe	176
A2	Einige Nomenklaturregeln	177
A3	Tabelle der pKa-Werte	178
A4	Tabellarische Daten zur IR-Spektroskopie	179
A5	$^1\text{H-NMR}$-Tabelle	180
A6	Aldosen der D-Reihe	182
A7	Natürliche Aminosäuren $\text{R-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$	183
Index		185